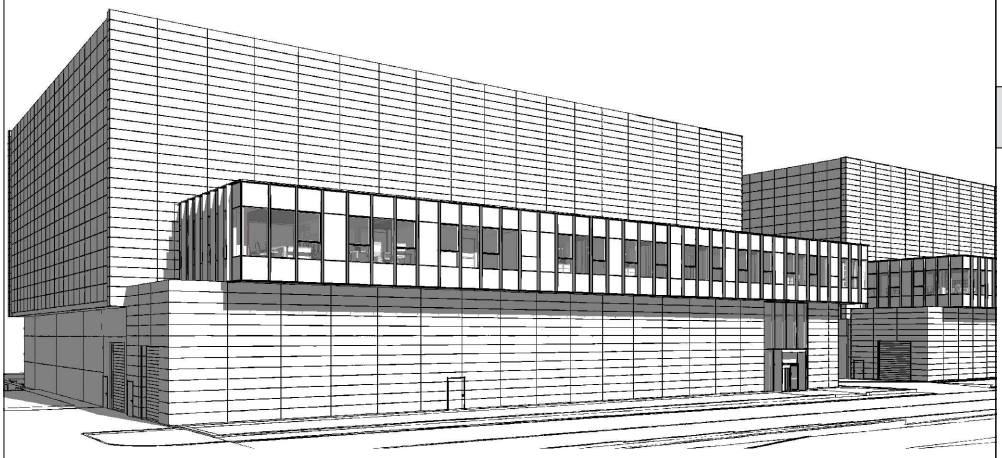
COMUNE DI ROMA (RM)



VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

OGGETTO

ID PROCEDIMENTO: 13164

Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.19 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto "installazione di Gruppi Elettrogeni presso il Data Center Aruba sito nel Comune di Roma, Provincia di Roma, in località Tecnopolo Tiburtino"

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA A SEGUITO DELLA RICHIESTA m amte.CTVA REG. UFF. U. 0000619 del 20-01-25

8 - GAS RADON

8

TITOLO

APPROFONDIMENTO SUL POTENZIALE ACCUMULO DI GAS RADON

ENTE PREPOSTO

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

SOGGETTI COINVOLTI

Proponente

Aruba S.p.a.
Via S.Clemente n. 53
24036 Ponte S. Pietro (BG)

Progettisti

Ambiente S.p.a.
Via Tibullo n. 2
20151 Milano
Tel. 0245473370

Alberto Bonaldi
09.05.2025
10:22:44
GMT+02:00

NUOVO DOCUMENTO
poiché non presente nella documentazione prodotta negli iter autotizzatori precedenti

COMUNE DI ROMA
Provincia di Roma

PROPONENTE

ARUBA S.p.A.
Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
P.IVA 01573850516 - C.F. 04552920482

PROGETTO

INDAGINI AMBIENTALI PER LA VALUTAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI GAS RADON PRESSO IL DATA CENTER A E PER LA DETERMINAZIONE DEL POTENZIALE RADON A SUPPORTO DEL PROGETTO DI REALIZZAZIONE DEI DATA CENTER B-C-D-E, IN VIA GIACOMO PERONI N.380 - TECNOPOLO TIBURTINO IN COMUNE DI ROMA (RM)

HYPER CLOUD DATA CENTER (IT4) - ROMA
(ai sensi del D.Lgs. n. 101 del 31 luglio 2020 e s.m.i.)

RELAZIONE TECNICA

CODICE DOCUMENTO	PRATICA	CLIENTE	DATA	REVISIONE
REL/25/RAD/0471	-	C/0134	13/03/2025	00

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE
0	13/03/2025	Prima emissione
1	-	-
2	-	-

PROGETTISTI

ARUBA STUDIO

Il tecnico esperto in interventi radon
Ing. Alberto Bonaldi
Cell. 328.5339272 | Mail. alberto.bonaldi@staff.aruba.it

IL PROFESSIONISTA
Dott. Ing. Alberto Bonaldi

IL COMMITTENTE
Aruba S.p.A.

Ai termini di Legge si riserva la proprietà del presente elaborato con divieto di riproduzione e di renderlo noto a terzi senza espressa autorizzazione

INDICE

1. PREMESSA 2

1.1. Identificazione del committente, dell'area di intervento e dei progettisti 2

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 3

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO 5

4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO 8

5. MAPPATURA RADON REGIONE LAZIO 10

6. SINRAD - Sistema Informativo Nazionale sulla Radioattività 12

7. DESCRIZIONE INTERVENTO 13

8. LEGISLAZIONE FONDAMENTALE 14

9. REGOLAMENTO EDILIZIO 16

10. MONITORAGGIO RADON EDIFICIO ESISTENTE – DATACENTER A 17

10.1. Premessa 17

10.2. Edificio oggetto di monitoraggio 19

10.3. Campagna di monitoraggio 20

11. MONITORAGGIO RADON EDIFICI IN COSTRUZIONE - INDAGINE PRELIMINARE SOIL-RADON 22

11.1. Premessa 22

11.2. Edifici oggetto di indagine 23

11.3. Campagna di indagine 24

11.4. Determinazione della permeabilità intrinseca 25

11.5. Sintesi dei risultati ottenuti 27

12. CONCLUSIONI 29

ALLEGATI

Allegato 1 - Rapporti di prova indagini Soil-Radon 31

1. PREMESSA

Su incarico della Committenza sono state organizzate due indagini strumentali a supporto del Data Center esistente A e dei futuri Data Center B, C, D, E situati IN Via Giacomo Peroni n.380, presso il Tecnopolo Tiburtino in comune di Roma, in particolare:

- ***Data Center esistente (A)***: Campagna di **determinazione del rischio potenziale Radon** mediante strumentazione passiva tramite l'utilizzo di rivelatori passivi CR39 nel Data Center esistente (A), ai sensi del D.lgs. n. 101/2020. la campagna di monitoraggio viene è stata iniziata i**l giorno 19/02/2025, per concludersi a febbraio 2026**.

- ***Futuri Data Center (B, C, D, E)***: Campagna per la **determinazione del rischio potenziale Radon** mediante metodologia "soil radon" e mappatura delle concentrazioni. L'indagine è stata effettuata con strumentazione attiva che permette di rilevare in tempo reale le concentrazioni di gas Radon consentendo una stima del "Rischio Radon" generale del terreno e quindi, in funzione dei valori rilevati, la progettazione e la realizzazione delle opportune misure per limitarne la risalita evitando il raggiungimento di concentrazioni rischiose per la salute nei locali frequentati da persone. Nel presente elaborato tecnico verranno descritte le modalità di indagine e i risultati ottenuti durante i campionamenti eseguiti in data **19 febbraio 2025**.

L'approccio tecnico circa la caratterizzazione preliminare dell'area si articolerà nei seguenti punti:

- Inquadramenti area d'indagine
- Modalità di indagine
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

1.1. Identificazione del committente, dell'area di intervento e dei progettisti

COMMITTENTE	
Committente:	Aruba S.p.a.
Indirizzo:	Via San Clemente n.53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
P.IVA:	01573850516
Pec	aruba@aruba.pec.it
Telefono:	0575 862350
AREA DI INTERVENTO	
Denominazione:	Aruba S.p.A.
Indirizzo:	Via Giacomo Peroni, 380 - Tecnopolo Tiburtino – 00131 Roma (RM)

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto del presente studio è posta in Via Giacomo Peroni n.380 nel Comune di Roma (RM), all'interno della proprietà Aruba S.p.A., posta nel Municipio IV di Roma.

Il territorio del municipio IV si sviluppa a est del centro storico lungo l'asse della via Tiburtina. I suoi confini sono: a nord la via Nomentana, a est il comune di Guidonia Montecelio, a sud il fiume Aniene, l'autostrada A24 e la ferrovia Roma-Sulmona-Pescara, a ovest la ferrovia Firenze-Roma.

All'interno di tale Municipio sorge il Tecnopolo Roma Tiburtino, il quale occupa una superficie complessiva di circa 70 ettari, si trova in località Case Rosse (Settecamini) e in prossimità di rilevanti realtà industriali nel campo della tecnologia elettronica ed aerospaziale.

La sede Tiburtino è situata tra l'Autostrada A24 (Roma-L'Aquila), la Strada Statale n. 5 Tiburtina ed il Grande Raccordo Anulare; è direttamente collegata con la rete autostradale attraverso un apposito svincolo realizzato sull'autostrada A24 ed un accesso realizzato sulla S.S. Tiburtina.
Le imprese insediate nel Tecnopolo Tiburtino operano in otto diversi settori di attività: Aerospazio, Ambiente e Green economy, Comunicazione Grafica Editoria TV e Industrie Creative digitali, ICT Elettronica Telecomunicazioni, Ingegneria Architettura Design e Servizi tecnici, Ricerca e Trasferimento Tecnologico, Meccanica e Impiantistica, Scienze della vita, Servizi alle imprese.

L'area è rappresentata su Carta Tecnica Regionale scala 1:5.000 (**Figura n.1**) e su ortofoto (**Figura n.2**).

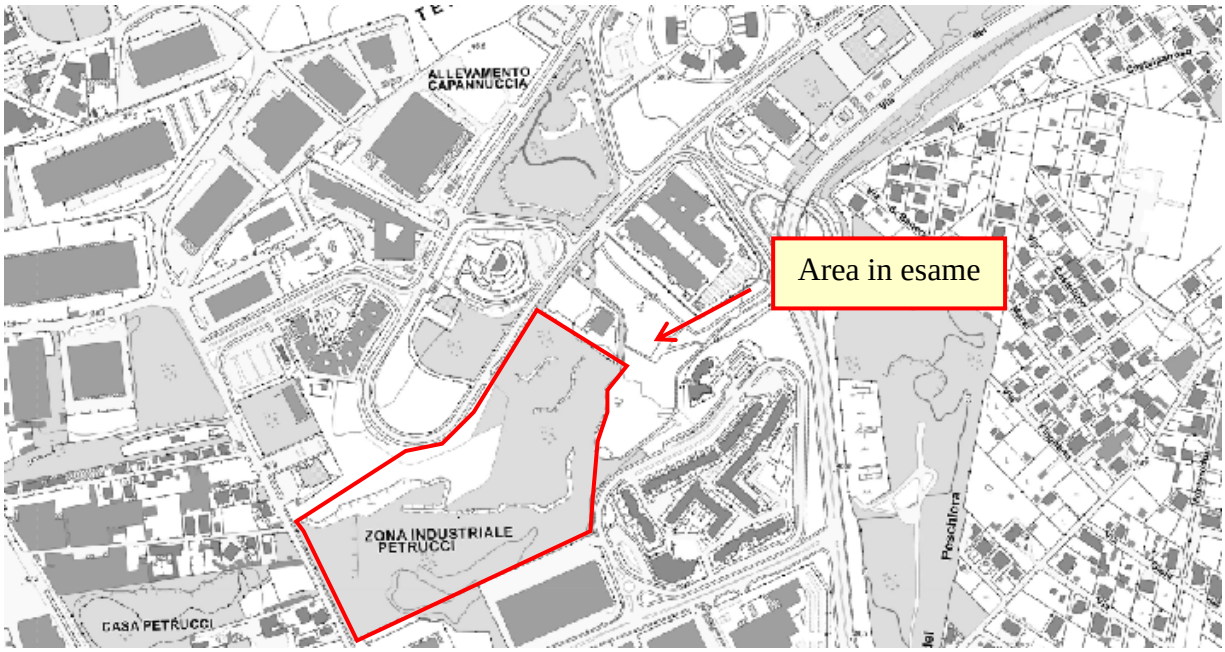


Figura 1 - Stralcio C.T.R. scala 1:5.000 area in esame.

Figura 2 - Stralcio ortofoto area in esame.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

Il sito si colloca in un'area pressoché **pianeggiante** e appartiene alla zona nord-orientale del comune di Roma, ovvero la porzione di territorio compresa tra il Tevere a ovest, l'Aniene a sud e il limite settentrionale e orientale del comune. L'area in oggetto sorge su un plateau lievemente ondulato e caratterizzato da quote topografiche comprese tra 64 e 45 m s.l.m. e che digradano a quote più basse (ca. 20-25 m s.l.m.) verso Sud in direzione della Valle dell'Aniene

All'interno dell'area affiorano **terreni vulcanici**, appartenenti all'Apparato Sabatino e a quello dei Colli Albani, a cui è sottoposta la serie sedimentaria plio-pleistocenica argilloso -sabbiosa.

Dalla Carta Geomorfologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma si evince che il sito non è interessato da forme e depositi legati ai corsi d'acqua Superficiali e che il sito in esame non si trova in un'area con probabilità di esistenza di cavità artificiali sotterranee in terreni vulcanici.

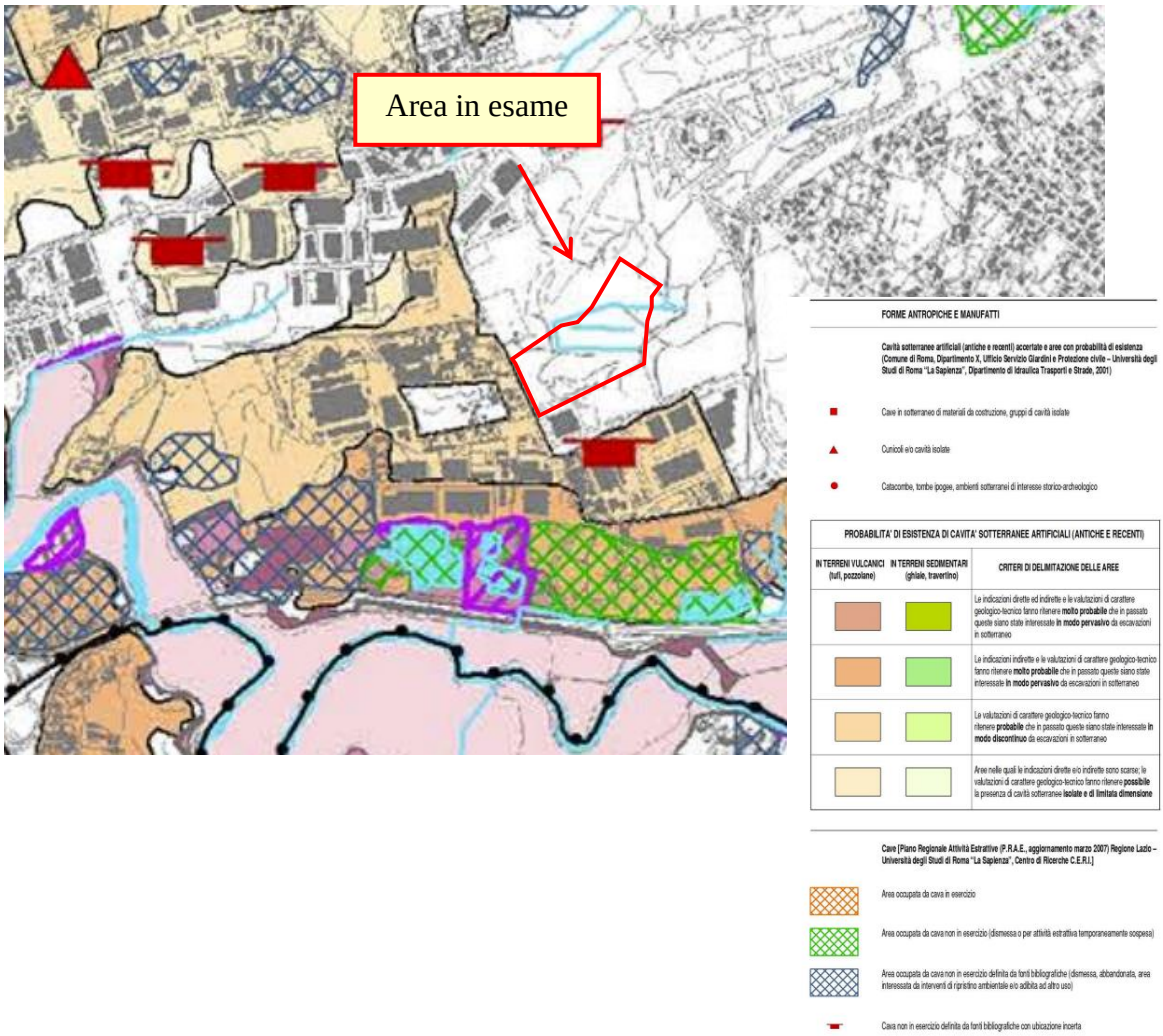


Figura 3 - Stralcio della Carta Geomorfologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma (Tav. G9.2)

L'assetto geologico dell'area in esame è caratterizzato dalla presenza in profondità delle argille marine del Pliocene appartenenti alla Formazione di Monte Vaticano. Tale substrato è ricoperto da una serie di depositi continentali pre-vulcanici riferibili alla Formazione di Santa Cecilia e del Fosso della Crescenza. Al di sopra di questi terreni si trovano i depositi vulcanici attribuibili principalmente all'attività del distretto vulcanico Albano e secondariamente all'attività del Distretto Sabatino, localizzato a NW della città di Roma. Le formazioni vulcaniche presenti nell'area sono, dalla più antica alla più recente: unità di Tor de' Cenci, unità del Palatino, unità di Casale del cavaliere, i Tufi stratificati varicolori di Sacrofano, le Pozzolane Rosse e la formazione di Villa Senni.

Come illustrato nella Carta Geolitologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma (Tav. G9.1) le unità presenti nell'area in oggetto sono:

- VSN2: Pozzolanelle
- RED

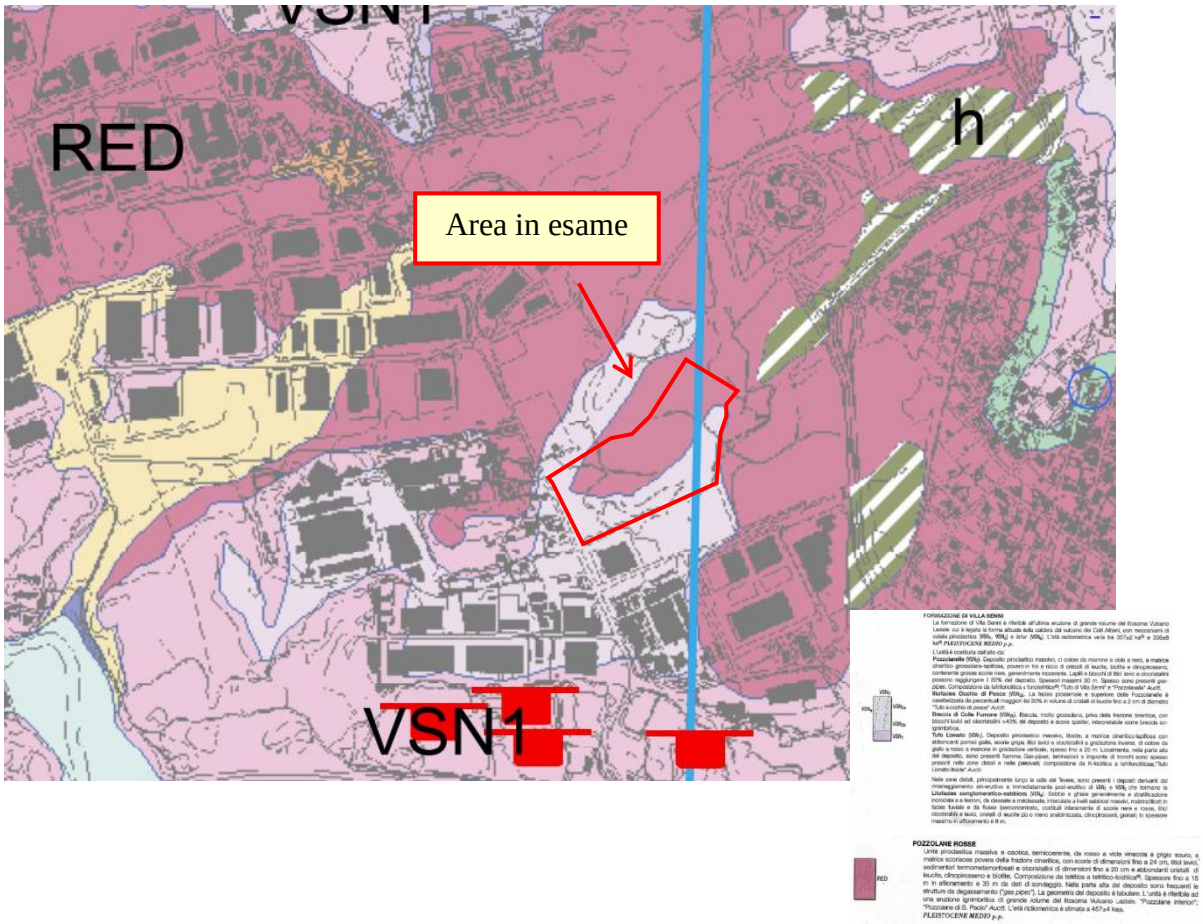


Figura 4 - Stralcio della Carta Geolitologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma - Tav. G9.1

Le informazioni geologiche a disposizione confermano la presenza di uno spessore di circa 30-40 m di materiale vulcanico posto al di sopra di formazioni sabbiose/limose/argillose di ambiente continentali e marino.

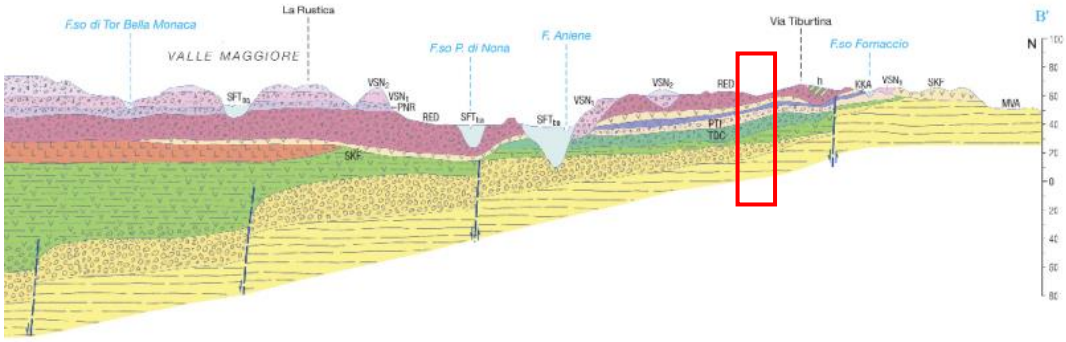


Figura 5 – Stralcio sezione geologica B-B' riportata nella Carta Geolitologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma - Tav. G9.1

A novembre 2019 è stato svolto da Dott. Geol. Marco Vinci uno studio a carattere idrogeologico dell'area di studio al fine di valutare la disponibilità di acqua e le caratteristiche dell'acquifero. È stata effettuata una perforazione a distruzione di nucleo che ha confermato l'assetto stratigrafico noto in letteratura: al di sotto di 30 m dal piano campagna di depositi vulcanici intervallati da paleosuoli, è presente una successione litologica composta prevalentemente da argille limose e limi argillosi. Nel corso della perforazione è stata incontrata la falda solamente nei depositi vulcanici. Nella figura sottostante si riporta la stratigrafia.

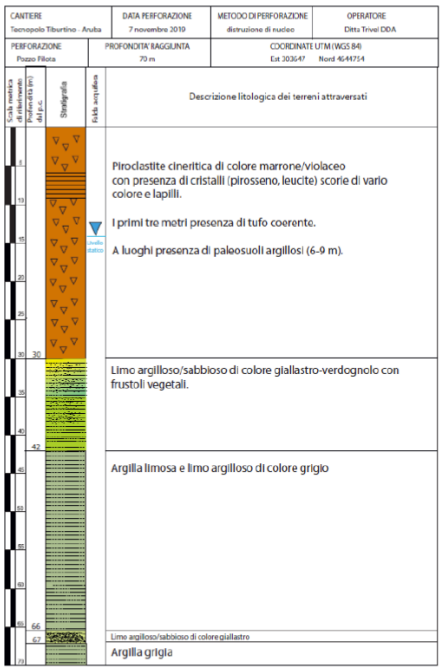


Figura 6 – Stratigrafia pozzo pilota – Relazione idrogeologica a cura del ott. Geol. Marco Vinci

4. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

Il territorio del Comune di Roma ricade, per gran parte, all'interno del bacino idrografico del **fiume Tevere.** I corsi d'acqua principali che solcano l'area sono il Tevere e il suo principale affluente, l'Aniene, con i numerosi torrenti a essi tributari.

Da un punto di vista **idrogeologico**, a causa del vicino affioramento del substrato argilloso di base, ovvero la Formazione di Monte Vaticano, che costituisce il limite di permeabilità dal basso di tutta l'area Romana, gli acquiferi non sono di notevole produttività. La serie argillosa marina delle Unità di Monte Vaticano e di quella di Monte Mario, con la sua permeabilità praticamente nulla, rappresenta la base di ogni circolazione idrica sotterranea in tutta l'area.

Il sito in esame afferisce alla zona in sinistra Tevere a nord dell'Aniene ed afferisce quindi all'unità idrogeologica dei Monti Albani, caratterizzata da un substrato argilloso prevulcanico mediamente molto depresso come quota, acquiferi caratterizzati da elevato spessore che drenano verso i fiumi Tevere e Aniene e verso il Fosso di Malafede nell'ambito rappresentato in carta, senza trovare particolari ostacoli alla circolazione idrica sotterranea.

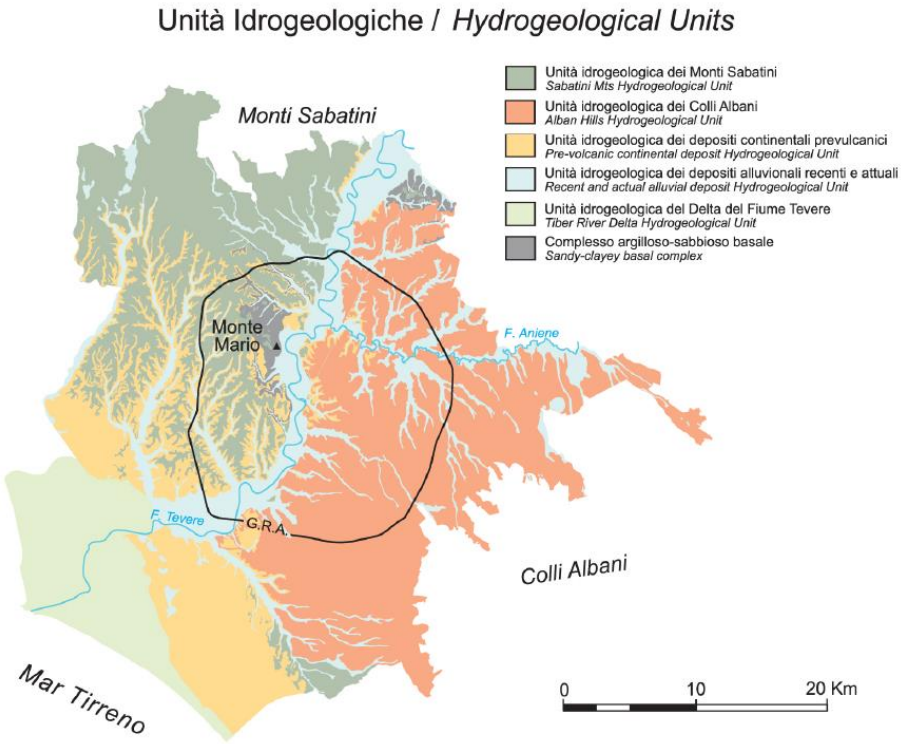


Figura 7 – Stralcio Carta Idrogeologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma - Tav. G9.3 – Unità idrogeologiche.

Come riportato nella Carta Idrogeologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma, le isofreatiche restituiscono una direzione di flusso generalmente verso Sud-Ovest e **quote piezometriche intorno ai 30 m s.l.m**. La falda è localizzata all'interno del Complesso delle vulcaniti albane altamente permeabili, che comprende tutti i depositi di colata piroclastica massivi e caotici, da incoerenti a litoidi, della successione vulcanica albana.

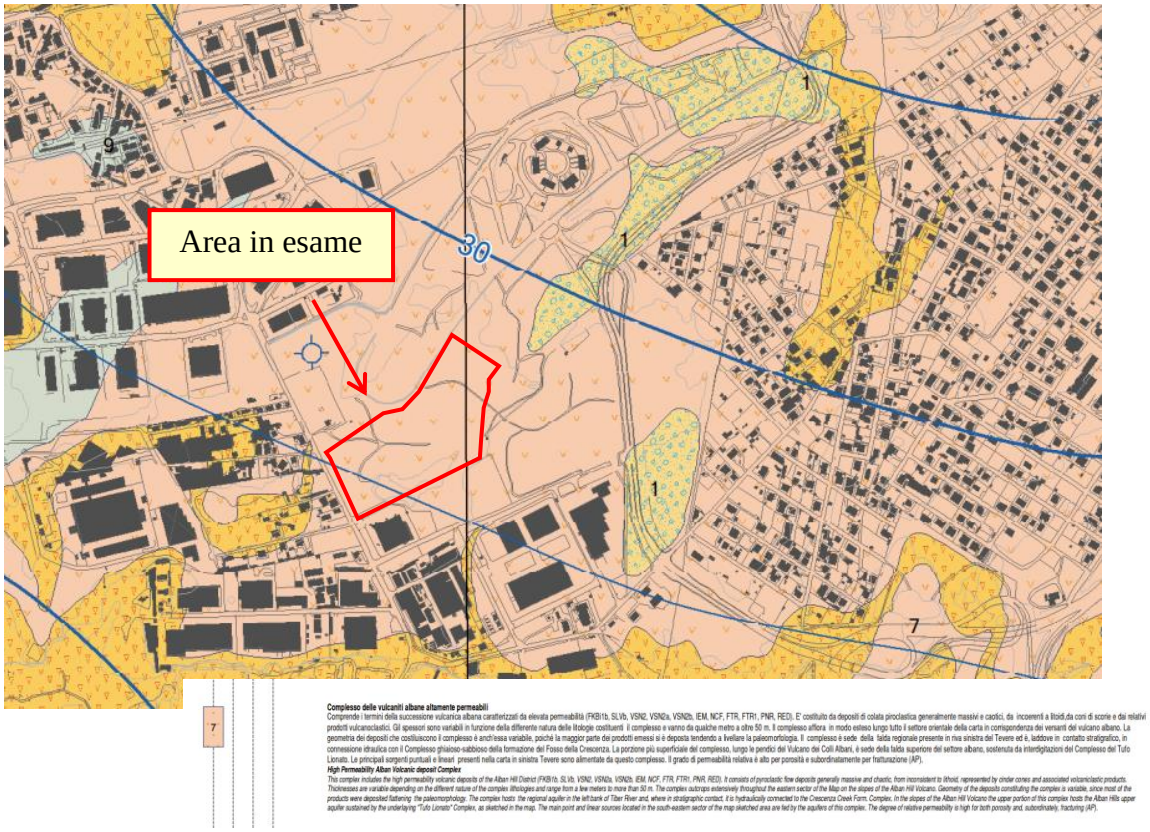


Figura 8 - Stralcio Carta Idrogeologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma - Tav. G9.3

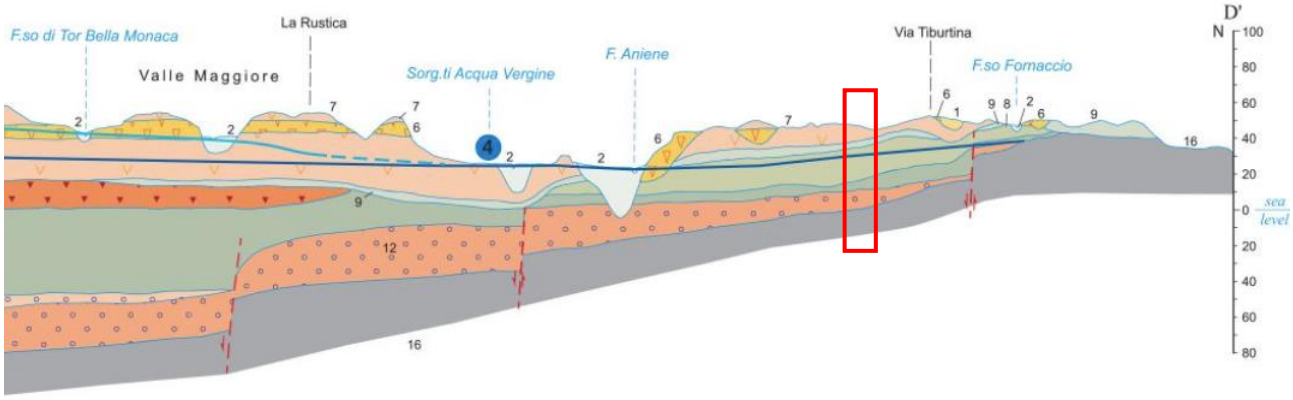


Figura 9 – Stralcio sezione geologica D-D' riportata nella Carta Idrogeologica del territorio di Roma Capitale del PRG del comune di Roma - Tav. G9.3

5. MAPPATURA RADON REGIONE LAZIO

Le attività della campagna di monitoraggio del radon indoor nella regione Lazio sono state svolte nell'ambito di due programmi portati a termine tra il 2003 e il 2011:

- Tra il 2003 e il 2007 l'ISPRA ha realizzato il progetto, finanziato dal MATTM, dal titolo "*Qualificazione delle metodologie per la misura delle concentrazioni di radon e per l'individuazione delle zone a maggiore probabilità di alte concentrazioni di radon*", nell'ambito della legge 93/2001 che ha visto l'esecuzione di un'indagine pilota sul territorio delle province di Roma e Viterbo.
- Nel 2008, a seguito dell'esigenza della Regione Lazio di ottemperare al d.lgs. 241/00, è stata stipulata la "*Convenzione per il completamento delle indagini volte alla individuazione delle zone a maggiore probabilità di alte concentrazioni di attività di radon nella regione Lazio*" tra ISPRA e ARPA che ha esteso la campagna di monitoraggio alle province di Latina, Frosinone e Rieti.

Dei 378 comuni del Lazio, 374 hanno partecipato alle due indagini, con un totale di oltre 5300 abitazioni misurate. Nel comune di Roma sono stati raccolti 188 dati, a fronte di una popolazione residente di circa 3 milioni di abitanti.

	N. Comuni indagine	Popolazione residente	Popolazione residente esposta a valori superiori a 300 Bq/mc	% Popolazione residente esposta a valori superiori a 300 Bq/mc
Regione Lazio	**348 ***	**5 370 867**	**182 979**	**3,4**
Provincia VT	57	308 467	32 100	10,4
Provincia RI	70	150 480	4 786	3,2
Provincia RM	102	3 905 322	69 393	1,8
Provincia LT	31	524 561	29 355	5,6
Provincia FR	88	482 037	47 345	9,8

Figura 10 - Tabella riportante i risultati delle indagini effettuate da ARPA e ISPRA.

I dati raccolti hanno consentito di elaborare delle cartografie, rappresentanti le aree con maggiori probabilità di elevate concentrazioni di radon. In base alla mappa seguente, presso l'area di studio viene registrata una probabilità **0-1%** che una generica abitazione abbia una concentrazione di radon superiore a 300 Bq/m^3.

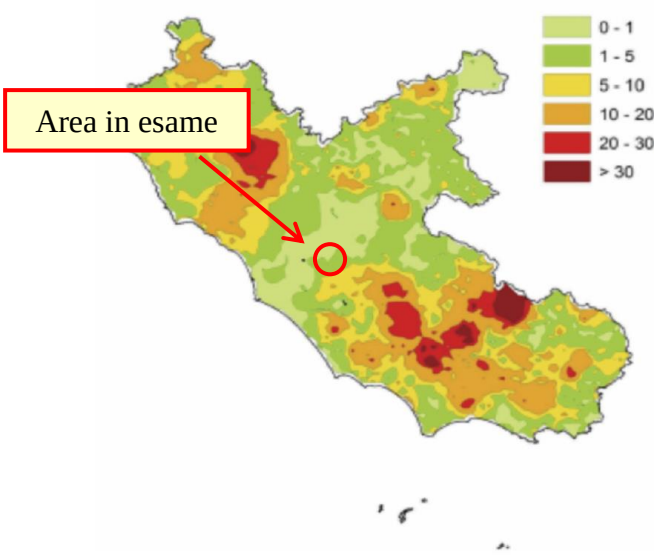


Figura 11 – Classificazione del territorio regionale rispetto alla probabilità di eccedere il livello riferimento di 300 Bq/m^3

6. SINRAD - Sistema Informativo Nazionale sulla Radioattività

Con il contributo delle Agenzie regionali e delle province autonome per la protezione dell'ambiente (ARPA APPA) è stata realizzata la carta tematica delle concentrazioni medie del gas radon nei Comuni italiani.

Al fine di una corretta interpretazione dei dati, è necessario considerare alcuni aspetti fondamentali:

- le informazioni attualmente disponibili sono soggette a un continuo e progressivo aggiornamento nel tempo attraverso l'acquisizione di nuove misurazioni.
- in alcuni comuni le abitazioni sono state selezionate prevalentemente al piano terra;
- la media comunale non deve essere presa quale riferimento per la propria abitazione. Per conoscere la concentrazione di radon in una specifica abitazione è necessario effettuare una misura diretta.

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa della concentrazione media di gas radon del comune di Roma (RM) (fonte https://sinrad.isinucleare.it/radon/mappa-medie): presso il comune di Roma (RM) è stata stimata al piano terra attraverso l'applicazione di modelli previsionali una concentrazione media di gas radon di **94 Bq/m^3**.

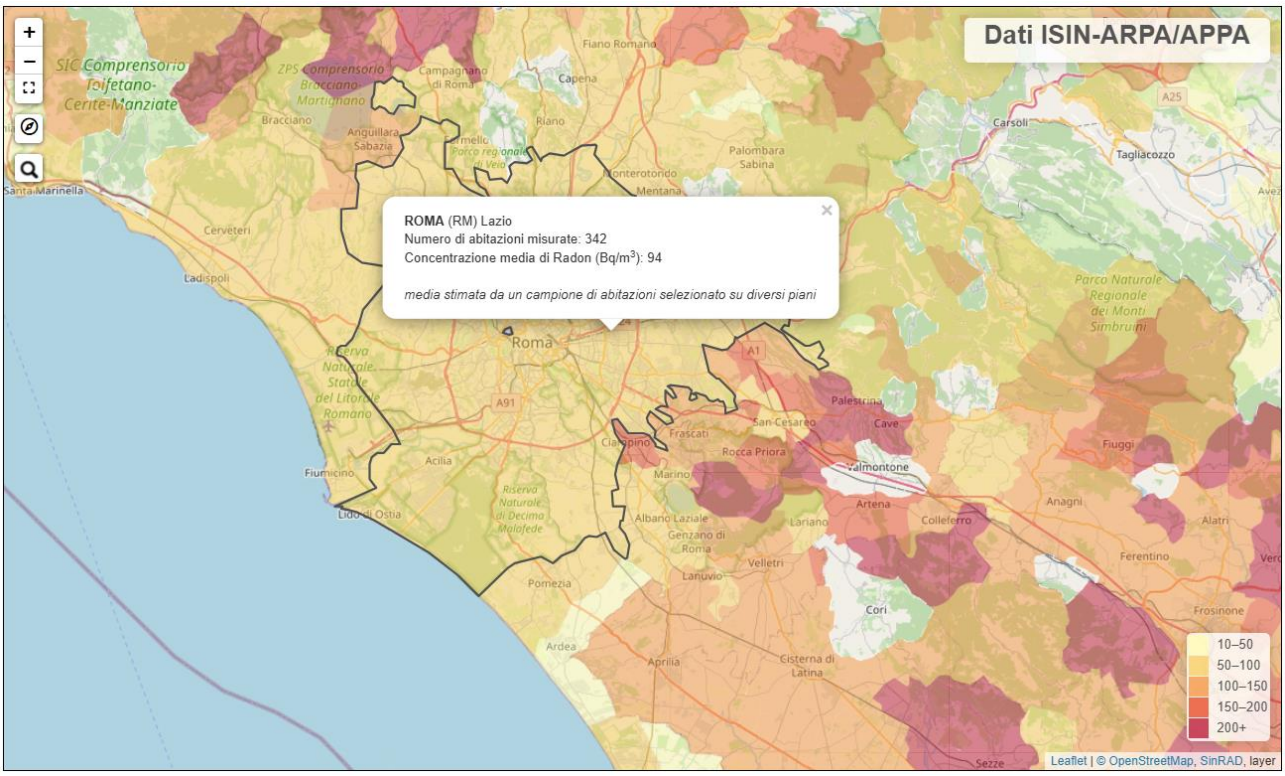


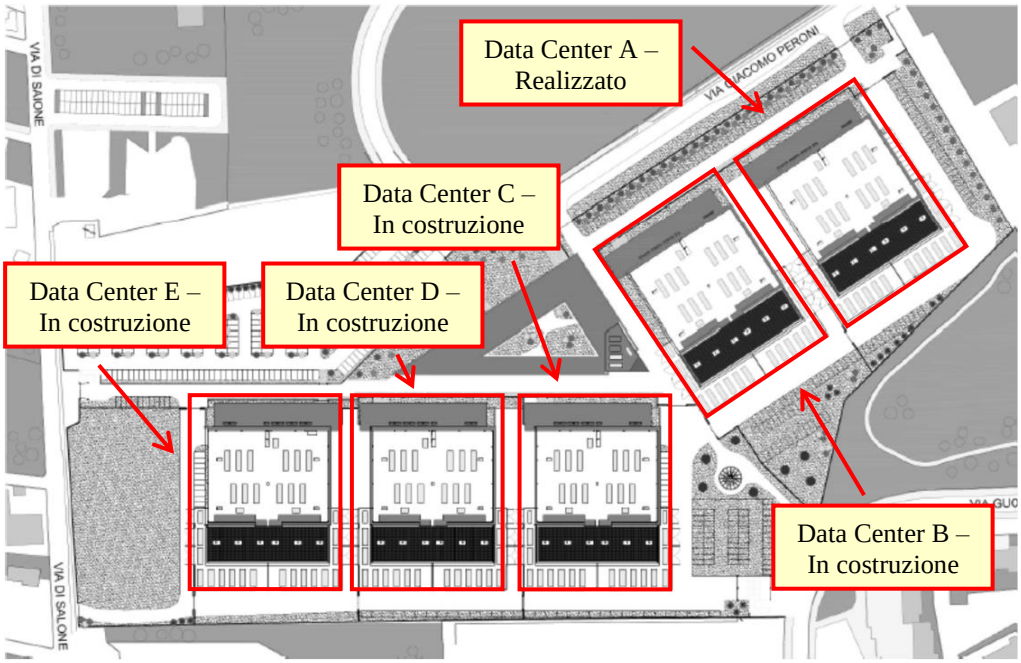
Figura 12 - Mappa SINRAD concentrazioni medie comunale gas radon.

7. DESCRIZIONE INTERVENTO

Come anticipato, il presente elaborato fa riferimento alle campagne di determinazione del rischio potenziale Radon del Data Center esistente A e dei Data Center B, C, D, E (in fase di costruzione) situati presso il Tecnopolo Tiburtino in comune di Roma, in particolare:

- ***Data Center esistente (A)***: Campagna di **determinazione del rischio potenziale Radon** mediante strumentazione passiva tramite l'utilizzo di rivelatori passivi CR39 nel Data Center esistente (A), ai sensi del D.lgs. n. 101/2020.

- ***Futuri Data Center (B, C, D, E)***: Campagna per la **determinazione del rischio potenziale Radon** mediante metodologia **"soil radon"** e mappatura delle concentrazioni.

Tipologia edificio	Edifici produttivi
Intervento	Realizzazione di un nuovo polo tecnologico industriale
Indirizzo	Via Giacomo Peroni, 380 – 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino
Stralcio planimetrico	

8. LEGISLAZIONE FONDAMENTALE

Ai sensi dell'attuale normativa anche i soggetti privati sono obbligati a rispettare i livelli di sicurezza del rischio radon in tutti gli edifici in cui vi sia una consistente e continuativa frequentazione e presenza di persone che possa risultare rilevante rispetto all'esposizione alle radiazioni. Inoltre, anche i soggetti privati, in qualità di datori di lavoro e/o proprietari di immobili, devono rispettare la legge sulla sicurezza radon sul luogo di lavoro.

Nella programmazione e nell'esecuzione del lavoro, si è tenuto conto in particolare delle normative vigenti in materia e delle note ed approfondimenti tecnici specifici; in particolare:

- D.lgs. 17 marzo 1995, n. 230 e s.m.i. *Attuazione delle direttive 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti*;

- Ministero della Salute, dicembre 2002 e s.m.i. *Piano Nazionale Radon*;

- Coordinamento delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, 2003 *Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei*;

- Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici APAT, 2004 *Linee guida per le misure di radon in ambienti residenziali*;

- Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza del Lavoro ISPESL, 2005 *La presenza di Gas Radon nei luoghi di lavoro. Guida agli adempimenti*;

- L.R. 31 Marzo 2005 n.14, *Prevenzione e salvaguardia dal rischio gas radon.*

- Castelluccio M. ed al., Università di Roma, 2012 *La classificazione della pericolosità radon nella pianificazione territoriale finalizzata alla gestione del rischio*.

- Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 17 gennaio 2014, *Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, del 5 dicembre 2013*, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti;

- D. Lgs. N° 101 del 31 luglio 2020 *Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom*, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117;

- Legge 4 ottobre 2019, n. 117 *Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione europea - Legge di delegazione europea 2018*. In particolare, art. 20 "Principi e criteri direttivi per l'attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom";

- D. Lgs. N° 203 del 25 novembre 2022 *Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 31 luglio 2020 n. 101 di attuazione della direttiva 2013/59/Euratom.*

Il Decreto legislativo N° 101 del 31 luglio 2020 fissa:

- <u>Limiti di concentrazione media annua (Art.12):</u>
  a) 300 Bq/m^3 per abitazioni esistenti e luoghi di lavoro;
  b) 200 Bq/m^3 per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024.

- <u>Obblighi dell'Esercente (Art.17)</u>
  a) **Misurazione della concentrazione media annuale** entro due anni dall'inizio attività o dalla pubblicazione dell'elenco delle Aree Prioritarie;
  b) **Ripetizione delle misure ogni 8 anni** o quando si svolgano lavori strutturali a livello di attacco a terra o interventi di miglioramento dell'isolamento termico;
  c) In caso di superamento dei limiti, mettere in atto **entro due anni azioni di risanamento,** da verificare con **nuove misurazioni.** Per assicurare l'efficacia nel tempo delle azioni intraprese**, le misure sono da ripetere con cadenza quadriennale.**

9. REGOLAMENTO EDILIZIO

Il comune di Roma è dotato di Regolamento edilizio, approvato nel 1934 con Delibera 5261 del 18 agosto e 6032/6033 del 29 settembre e successivamente oggetto di modifiche (modifiche n.176/1994; n.103/2003 n.48/2006, G. Comunale n.277/2008, Ass. Capitolina n.7/2011 n.8/2018).

In tale documento non sono riportati i requisiti delle costruzioni e i sistemi di protezione da predisporsi/esistenti per costruzioni nuove/esistenti. Non sono altresì menzionati gli interventi da attuare per ridurre gli effetti dell'emissione di gas radon.

10. MONITORAGGIO RADON EDIFICIO ESISTENTE – DATACENTER A

10.1. Premessa

Il gas radon, classificato come sostanza cancerogena, è causa diretta o indiretta di circa il 15% di tumori al polmone secondo i dati dell'Istituto Superiore della Sanità.

I radionuclidi delle famiglie radioattive naturali sono presenti nella crosta terrestre in tutte le rocce e nel suolo, in concentrazioni che dipendono dal tipo di formazione geologica, generalmente comprese fra 0,5 e 5 mg/kg. L'uranio, che genera il radio che a sua volta genera il radon attraverso il decadimento radioattivo, ha la tendenza a concentrarsi in alcuni tipi di roccia di origine vulcanica, e si trova spesso in concentrazioni elevate anche nelle rocce fosfatiche e sedimentarie. Non tutto il radon generato dal decadimento del radio nella roccia viene rilasciato nell'ambiente ma più i grani che costituiscono la roccia sono fini, maggiore è la possibilità di rilascio. Il radon, una volta uscito dalla roccia, può essere trasportato dai fluidi contenuti nel sottosuolo anche a grande distanza dall'origine.

Fonte: Regione Lombardia, Linee Guida prevenzione al gas radon

Quando fuoriesce dal terreno, dai materiali da costruzione e anche dall'acqua, nell'atmosfera tende a disperdersi rapidamente, mentre tende ad accumularsi negli ambienti chiusi, raggiungendo concentrazioni pericolose per la salute, se i ricambi di aria non sono adeguati. Il radon si diffonde all'interno degli ambienti chiusi a causa della differenza di pressione fra gli edifici e il suolo: l'aria calda che sale nella casa provoca negli scantinati e nei piani inferiori una lieve depressione dando così luogo a un'aspirazione dal suolo, il cosiddetto effetto "camino".

Oltre all'effetto camino, anche il vento o l'uso di dispositivi quali stufe, camini contribuiscono alla depressurizzazione dei locali e quindi all'ingresso del radon negli edifici. Il radon può penetrare nelle abitazioni attraverso fessure e giunti di muri e pavimenti, canalizzazioni degli impianti idraulici, elettrici e di scarico. A fini preventivi risulta quindi opportuno, anche alla luce delle più recenti disposizioni in materia di prevenzione e tutela della salute, verificare la penetrazione e l'accumulo del gas Radon nelle abitazioni civili e nelle strutture pubbliche, con particolare riferimento ai luoghi di lavoro, di abitazione e/o di stazionamento.

È noto che la presenza e la migrazione del gas radon sono strettamente collegate alle caratteristiche del substrato geologico locale. Il riconoscimento delle aree a potenziale esposizione al radon dovrebbe dunque derivare anche e soprattutto da valutazioni di tipo geologico: queste dovrebbero dunque essere previste preliminarmente anche alla redazione dei piani urbanistici e nella progettazione di costruzioni pubbliche e private.

Il gas radon rappresenta un rischio geologico e pertanto ai fini della pianificazione territoriale le aree a rischio dovrebbero essere determinate non tanto – o non solo – su valutazioni indoor (misure eseguite all'interno delle abitazioni/edifici), ma sulla base dello studio e della verifica di indicatori geologici locali e da adeguate misure di concentrazione radon nel suolo.

Tra le molte esperienze descritte in pubblicazioni tecniche, si vogliono qui richiamare alcune considerazioni contenute nel "*Rapporto sullo Stato dell'ambiente nella Provincia di Sondrio*", in quanto esplicative del significato e dell'effettiva applicabilità del metodo per la rilevazione delle concentrazioni di gas radon nel suolo in funzione dell'assetto geologico locale: *"Gli studi condotti negli ultimi decenni hanno messo in evidenza che la sorgente primaria di Radon nelle abitazioni è costituita dal suolo su cui è ubicato l'edificio, in quanto la geologia del territorio è determinante nella formazione del gas, nella concentrazione e nella sua migrazione verso l'atmosfera. Le campagne di misura effettuate negli ambienti indoor spesso non sono risultate sufficientemente rappresentative delle condizioni di rischio locali, perché fortemente condizionate dalle tipologie edilizie degli edifici e dagli stili di vita degli abitanti […]. Dall'esame dei dati ottenuti emerge che il modello previsionale consente di individuare le aree a maggiore probabilità di elevate concentrazioni di Radon e quelle con concentrazioni modeste."*

La rilevazione avviene mediante strumentazione passiva, tramite l'utilizzo di rivelatori passivi CR39. I rivelatori passivi CR39 sono costituiti da una piccola lastra di materiale plastico polimerico, poliallil-diglicol-carbonato (PADC), conosciuto commercialmente come CR39, che risulta sensibile alla radiazione alfa generata dal decadimento radioattivo del Radon, risulta insensibile ad altri tipi di radiazione come X e Gamma ed offre proprietà ottiche e meccaniche molto vantaggiose.

Il rivelatore viene inserito in un apposito contenitore, detto tecnicamente camera di diffusione, la quale sfrutta la diffusione naturale del Radon in aria. Quando il Radon si disintegra, emette particelle alfa e genera prodotti di decadimento solidi, anch'essi radioattivi.

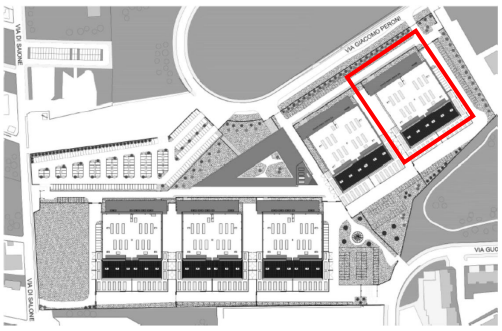
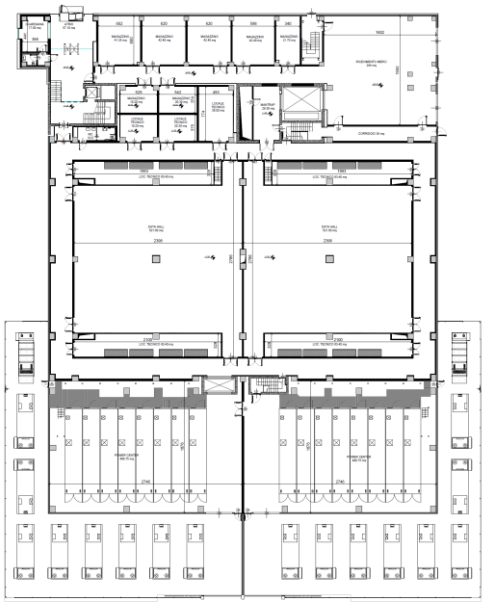
Le particelle alfa che interagiscono con il materiale causano danneggiamenti ai legami chimici, che si manifestano sotto forma di "tracce latenti" sulle lastre. Queste tracce vengono evidenziate mediante un trattamento chimico e/o elettrochimico successivo all'esposizione.

I processi chimici amplificano la traccia sino a renderla misurabile con tecniche basate sulla lettura ottica, la quale, essendo composta in plastica conduttiva elettricamente carica, garantisce una diffusione naturale del solo gas Radon presente in aria al suo interno.

Figura 13 – Dosimetri CR39

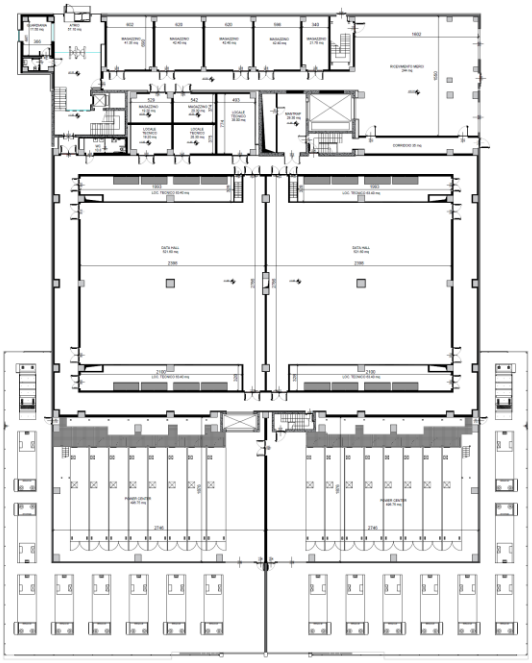
I dosimetri CR39 vengono posizionati in diversi luoghi dell'edificio. In seguito, i dosimetri vengono inviati per l'analisi (la cosiddetta "determinazione della concentrazione del radon") al servizio di misurazione. L'esposizione misurata viene espressa in Becquerel per mc di aria (Bq/mc). In sintesi, più alto è il numero di tracce, più atomi sono decaduti nel dosimetro durante il periodo di misurazione. Più decadimenti hanno avuto luogo, più atomi di radon si trovano nei locali e più alta è la concentrazione del radon stesso.

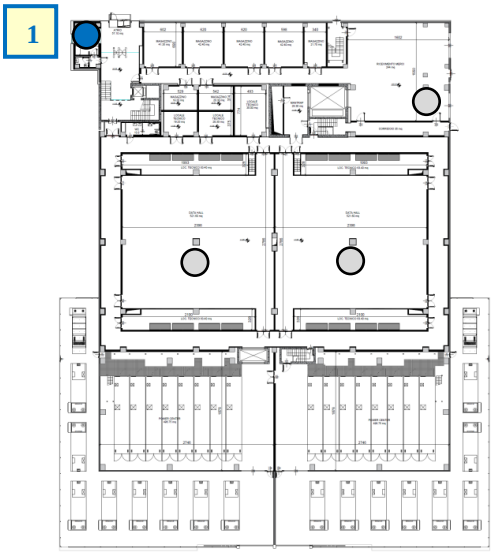
10.2. Edificio oggetto di monitoraggio

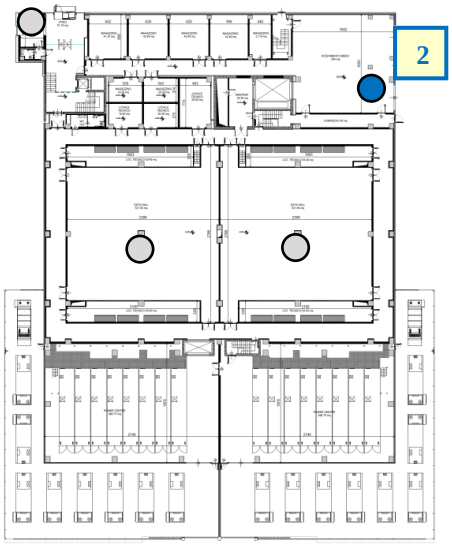
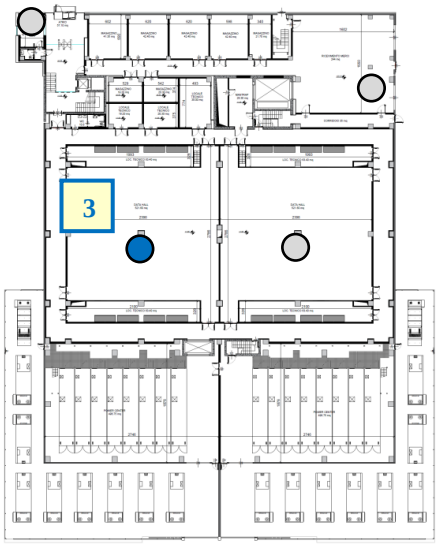
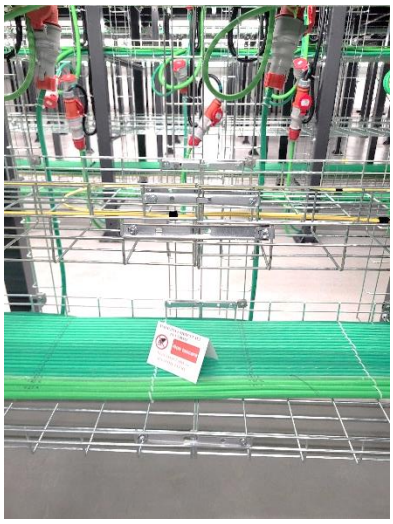
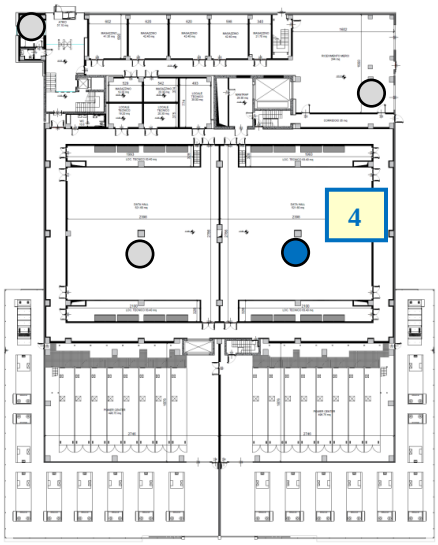
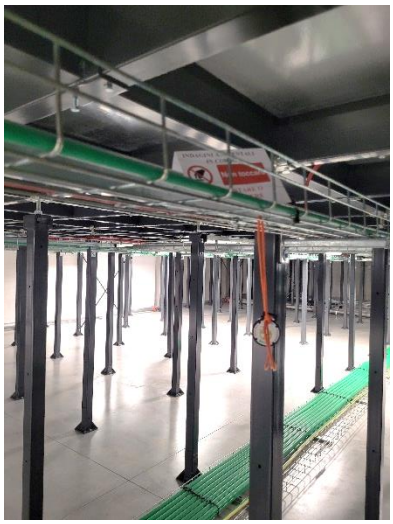
Edificio	**Data Center A**
Indirizzo	Via Giacomo Peroni, 380 – 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino
Stralcio planimetrico	 

10.3. Campagna di monitoraggio

Il giorno **19/02/2025** è stata avviata una campagna di monitoraggio annuale di monitoraggio radon tramite l'utilizzo di rivelatori **passivi CR39**, così come previsto da D. Lgs n.101/2020. La stessa si concluderà **a febbraio 2026.** Si riporta di seguito l'ubicazione dei punti di misura.

LOCALI ANALIZZATI
Data center A
Piano terra


ID	UBICAZIONE	PLANIMETRIA	FOTOGRAFIA
1 031658	DC-A - FOC		

ID	UBICAZIONE	PLANIMETRIA	FOTOGRAFIA
2 031659	DC-A - Ricevimento merci		
3 031660	DC-A - Data hall 1		
4 031661	DC-A - Data hall 2		

11. MONITORAGGIO RADON EDIFICI IN COSTRUZIONE - INDAGINE PRELIMINARE SOIL-RADON

11.1. Premessa

La classificazione del rischio radon di terreni di fondazione si basa sulle misurazioni della concentrazione di gas radon nel suolo e sulla permeabilità dei suoli e delle rocce al passaggio del gas (permeabilità intrinseca). Entrambi i parametri vengono valutati su un profilo verticale possibilmente fino al livello di fondazione dell'edificio o al presumibile contatto edificio – suolo.

Il rilievo viene eseguito attraverso il monitoraggio del Gas Radon nell'aria del suolo attraverso una sonda infissa nel terreno dalla quale l'aria aspirata dal terreno viene convogliata verso la camera di misura dello strumento.

I risultati vengono quindi elaborati per valutare le eventuali anomalie da confrontare - se disponibile - con l'ubicazione dei nuovi edifici o comunque per indicare preventivamente le concentrazioni di gas radon attese al suolo. **In questo modo si ottiene una indicazione del potenziale di rischio dell'intera area contenendo il numero dei rilievi.** In funzione del rischio rilevato si opterà poi per la più appropriata azione di contenimento, attraverso la realizzazione di una corretta interfaccia terreno/struttura.

Nella attuazione di tale procedura è possibile far riferimento alle indicazioni dello Swedish Radiaction Protection Institute o alla normativa delle Repubblica Ceca che definisce la classe di rischio del terreno di fondazione non solo in funzione della concentrazione di gas Radon nel suolo ma dalla valutazione combinata della concentrazione e della permeabilità intrinseca dei terreni secondo lo schema riportato.

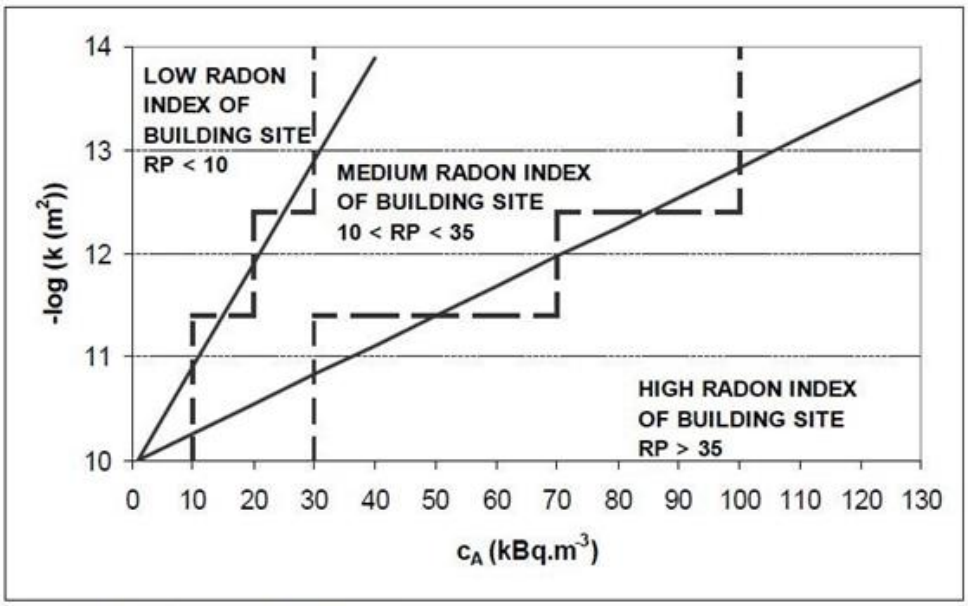


Fig. 2 - Radon potential of the building site

Dalle misure di concentrazione di radon in sito e della permeabilità del suolo al passaggio del gas, ottenuta a sua volta dal valore della permeabilità idraulica, si determina il potenziale radon (PR) del cantiere. L'equazione che descrive il parametro PR è definita come:

$$PR = (CA- 1) / (- \log k – 10).$$

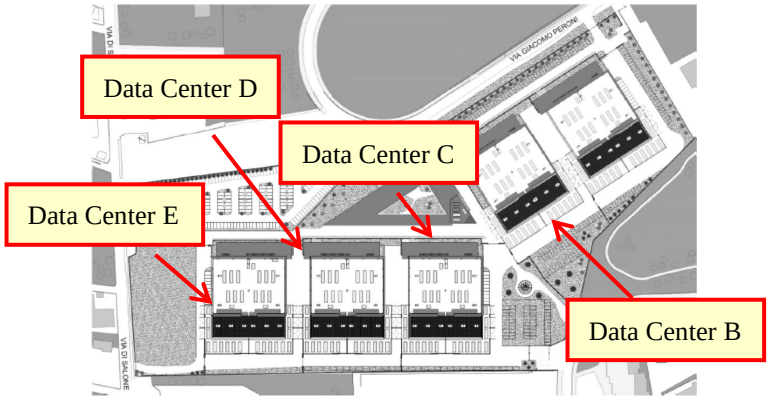
Dove CA rappresenta la concentrazione di gas radon misurata in sito (in kBq/mc) e k la permeabilità intrinseca al mq.

CALCOLO DEL POTENZIALE RADON (PR) E DELL'INDICE RANDON (IR)	
Con misura diretta della permeabilità	$PR = (Rn_s-1) / (- \log k -10)$
Corrispondenza tra classi di rischio	$PR < 10 \rightarrow$ IR: basso
	$10 \leq PR < 35 \rightarrow$ IR: medio
	$PR > 35 \rightarrow$ IR: alto

Figura 14 - Tratto da Castelluccio M. ed al., "Il Rischio Radon in edilizia..." - tab. 2c.

Il valore di PR consente di definire l'**indice radon del cantiere (IR)**, come basso, medio o alto (se PR <10, allora IR è bassa, se 10 <= PR <35, allora IR è medio, se 35 <= PR, IR è alto). Qualora non si avessero a disposizione misure dirette della permeabilità intrinseca dei suoli, ma solo informazioni di carattere generale sull'area o sui terreni, l'Indice Radon (IR) "può essere ricavato […] attraverso la comparazione del valore della permeabilità intrinseca stimata (classe bassa, media o alta corrispondente) con il valore della misura di Soil Radon" (da Castelluccio ed al., "Il rischio radon in edilizia: proposta di codifica di un protocollo per la classificazione del rischio").

11.2. Edifici oggetto di indagine

Edifici	Data Center B - Data Center C - Data Center D - Data Center E
Indirizzo	Via Giacomo Peroni, 380 – 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino
Stralcio planimetrico	

11.3. Campagna di indagine

In considerazione delle esigenze della Committenza si è dunque optato per una campagna di misure di "soil radon" in corrispondenza dei terreni interessati dal progetto in esame, **determinando il potenziale di esalazione Radon per il sito in esame**.

Le indagini sono consistite nella misurazione attiva delle concentrazioni di gas radon nel suolo, preventivamente all'area in esame, mediante RadonMapper®. Il monitore "Radon Mapper" è un campionatore attivo in grado di rilevare le concentrazioni radon mediante sniffing, in grado di comunicare direttamente con l'operatore mediante connessione wi-fi e di elaborare in tempo reale informazioni mediante grafici dinamici esportabili e consultabili via web. Lo strumento, oltre ai "conteggi" con scansione temporale variabile delle concentrazioni radon, misura contemporaneamente, mediante sensori interni, i parametri ambientali di riferimento che influenzano direttamente le concentrazioni di radon quali Pressione (P), Temperatura (T) e Umidità (U).

Nota: **I valori rilevati, trattandosi di misure nel suolo e su breve periodo, non sostituiscono le misurazioni richieste dal D. Lgs. 101/2020 e ss.mm.ii., ove applicabile (da eseguirsi ad ogni edificio in progetto concluso).**

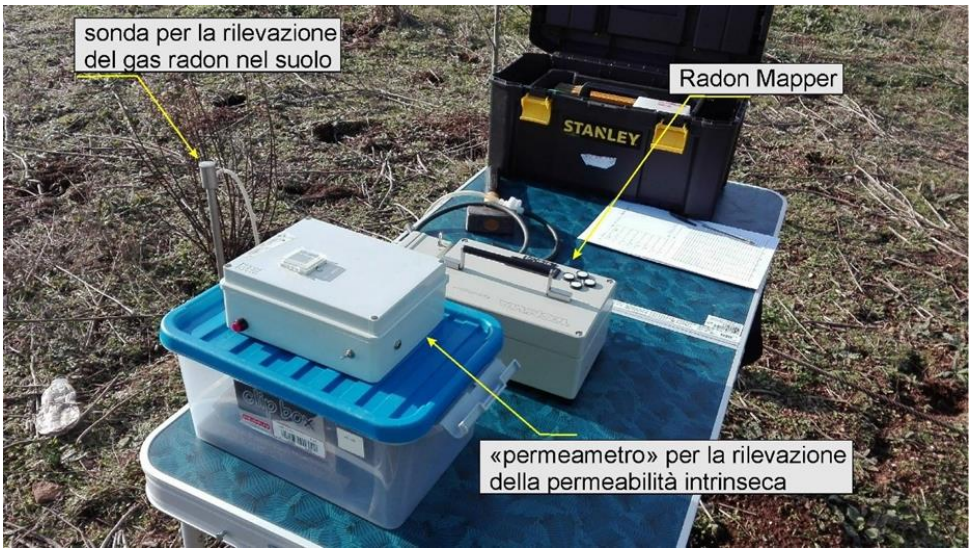


Figura 15 - Esempio strumentazione Radon Mapper.

L'indagine è stata effettuata nel giorno **19/02/2025** inserendo sonde nel terreno (**punti 1-10**) per una profondità di circa 60-80 cm al fine di rilevare mediante opportuna strumentazione elettronica la concentrazione di gas Radon del terreno sottostante. I punti di misura sono stati ubicati in modo tale che fossero rappresentative dell'intera area di studio.

Figura 16 - Documentazione fotografica durante i rilievi in oggetto.

Viene riportato di seguito lo stralcio planimetrico con individuazione dei punti di indagine. Si fa presente che le misure sono state eseguite nei punti logisticamente accessibili e in sicurezza dai nostri tecnici.

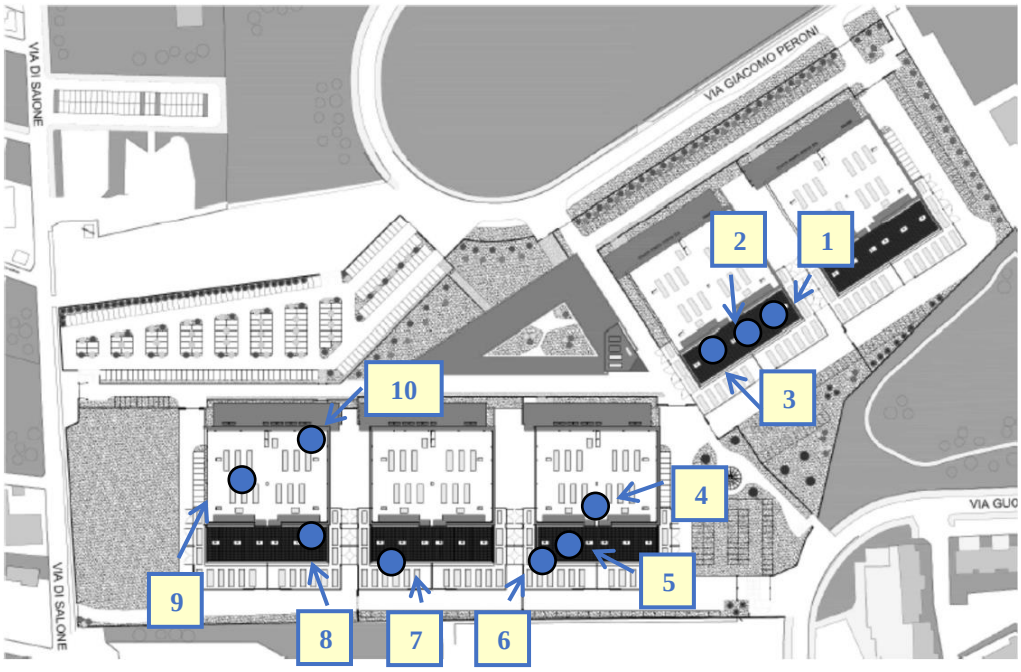


Figura 17 - Ubicazione delle prove eseguite.

11.4. Determinazione della permeabilità intrinseca

La permeabilità intrinseca è una proprietà di un mezzo poroso (terreno) che permette ai liquidi o ai gas di muoversi attraverso il mezzo stesso, sotto l'azione combinata della gravità e della pressione, ed è il fattore più importante nel determinare la circolazione del gas. Per via dell'ampia varietà dei materiali terrestri essa comprende 12 ordini di grandezza (da 10^{-16} a 10^{-3} cm^2), anche se una gamma più limitata si applica ai comuni tipi di terreno (10^{-13} a 10^{-5} cm^2). Suoli a grana grossolana (come le sabbie) hanno permeabilità intrinseca maggiore rispetto ai suoli a grana fine (per esempio, argille o

limi). Si noti che la capacità di un terreno di trasmettere l'aria, che è di primaria importanza per il soil radon, è ridotta dalla presenza dell'acqua del terreno, che può ostruire i pori del terreno e ridurre il flusso d'aria. Ciò è particolarmente importante nei terreni a grana fine, che tendono a trattenere l'acqua.

La permeabilità intrinseca può essere determinata in campo conducendo prove di permeabilità, studi pilota o in laboratorio usando campioni di terreno dal luogo. Nei luoghi in cui i terreni nella zona satura sono simili a quelli all'interno della zona insatura, la conducibilità idraulica dei terreni può essere usata per valutare la permeabilità dei terreni. Essa è una misura della capacità dei terreni di trasmettere acqua, ad essere attraversati da un fluido senza danni alle strutture; può essere determinata a partire dalle prove nell'acquifero, compresi slug test e prove di pompaggio. Si può convertire la conducibilità idraulica in permeabilità intrinseca usando la seguente equazione:

$k = K (\mu / \rho g)$

dove:

k = permeabilità intrinseca (cm^2)

K = conducibilità idraulica (cm/s)

μ = viscosità dell'acqua (g/(cm · s))

ρ = densità dell'acqua (g/cm^3)

g = accelerazione di gravità (cm/s^2)

A 20°C: μ/ ρg = 1.02 · 10-5 cm · s

Per convertire k da cm^2 in Darcy, si moltiplica per 108.

Per misurare la permeabilità intrinseca viene infissa nel terreno un'asta spinta fino alla profondità di riferimento per la determinazione del potenziale radon. L'asta, mediante un'apposita punta retrattile, è in grado di creare una camera d'aspirazione di dimensioni note standard, mentre l'asta è collegata mediante tubazione ad un permeametro (c.d. "permeametro Moroni"). Tale dispositivo misura il differenziale di pressione che, una volta inserito nel foglio di calcolo, restituisce il valore della permeabilità intrinseca.

In base alle informazioni trovate in letteratura, a quanto riportato in §3 e all'indagine effettuata dal Dott. Geol. Vinci, si è calcolata una **permeabilità intrinseca** pari a **1.02*10-13 m^2,** caratteristica di un terreno con **permeabilità medio-bassa**.

11.5. Sintesi dei risultati ottenuti

In corrispondenza dell'area di progetto sono state dunque effettuate n. 10 rilevazioni di "Soil Radon" in data **19 febbraio 2025**, distribuendole il più uniformemente possibile rispetto alla superficie dell'area.

La concentrazione Radon rilevata nel terreno ha presentato valori che variano da un minimo di 91 Bq/mc nel Punto 1, ad un massimo di 95.003 Bq/mc nel Punto 5, come evidenziato dalla tabella seguente.

DATA CENTER	PUNTO DI MISURA	VALORE RILEVATO [Bq/m^3]	PERMEABILITÀ INTRINSECA [mq]	POTENZIALE RADON	INDICE RADON
B	1	91	$1{,}02 * 10^{-13}$	<10	BASSO
	2	806	$1{,}02 * 10^{-13}$	<10	BASSO
	3	35397	$1{,}02 * 10^{-13}$	10 ≤ PR < 35	MEDIO
C	4	40229	$1{,}02 * 10^{-13}$	10 ≤ PR < 35	MEDIO
	5	95003	$1{,}02 * 10^{-13}$	10 ≤ PR < 35	MEDIO
	6	4465	$1{,}02 * 10^{-13}$	<10	BASSO
D	7	7524	$1{,}02 * 10^{-13}$	<10	BASSO
E	8	17187	$1{,}02 * 10^{-13}$	<10	BASSO
	9	81138	$1{,}02 * 10^{-13}$	10 ≤ PR < 35	MEDIO
	10	4408	$1{,}02 * 10^{-13}$	<10	BASSO

Figura 18 - Valori Soil Radon (concentrazioni al suolo, in Bq/m^3), Permeabilità intrinseca (mq), Potenziale Radon (PR) e Indice Radon (IR).

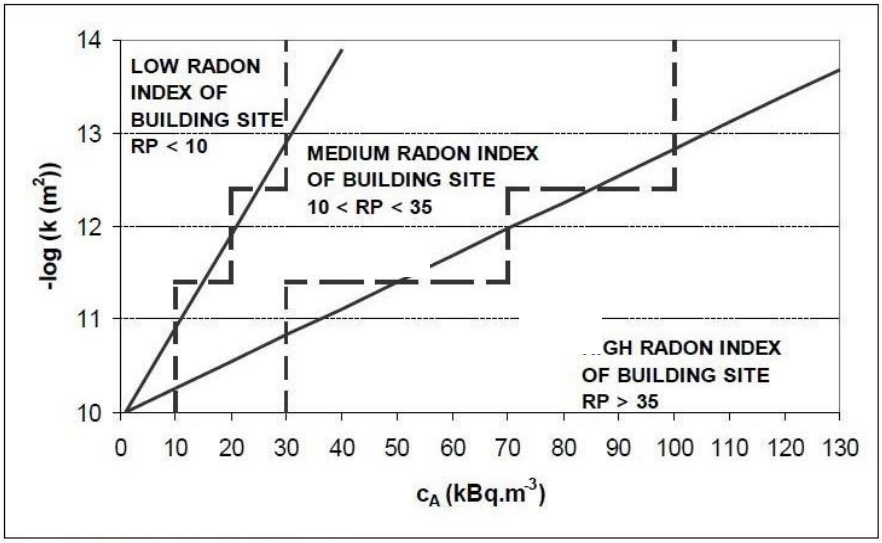


Fig. 2 - Radon potential of the building site

Lo screening sulle aree non edificate con misure nel suolo e di breve periodo indicano un potenziale di radon **BASSO/MEDIO BASSO** che comunque potrà essere definito sulla base degli esiti del monitoraggio in essere nel Data Center A.

In relazione ai dati bibliografici ed ai valori rilevati non risulta preventivamente necessario prevedere opere per la riduzione e mitigazione della presenza i livelli di radon. Una volta conclusi gli edifici in progetto dovranno essere avviate le verifiche stabilite dal D.Lgs. 101/2020 e ss.mm.ii..

In **Allegato n.1** vengono riportati i relativi rapporti di prova.

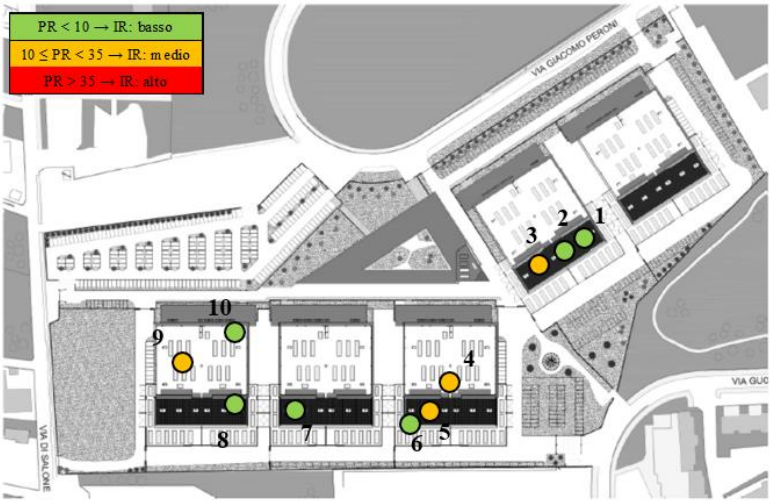
12. CONCLUSIONI

Su incarico della Committenza sono state organizzate due indagini strumentali a supporto del Data Center esistente A e del progetto di realizzazione di nuovi Data Center (B – C – D - E) in Via Giacomo Peroni n.380 in comune di Roma (RM) ai sensi del D.lgs. n. 101/2020 e ss.mm.ii.

- Dal punto di vista **geografico**, l'area di studio è situata nel territorio comunale di Roma (RM), nel Municipio IV, presso il Tecnopolo Tiburtino, in Via Giacomo Peroni 380. Il sito si colloca in un'area pressoché pianeggiante e appartiene alla zona nord-orientale del comune di Roma, ovvero la porzione di territorio compresa tra il Tevere a ovest, l'Aniene a sud e il limite settentrionale e orientale del comune.
- Dal punto di vista **geologico** all'interno dell'area affiorano **terreni vulcanici**, appartenenti all'Apparato Sabatino e a quello dei Colli Albani. In particolare, vi è uno spessore di circa 30-40 m di materiale vulcanico posto al di sopra di formazioni sabbiose/limose/argillose di ambiente continentali e marino. La perforazione a distruzione di nucleo effettuata in sito a novembre 2019 ha confermato la presenza di uno strato di spessore pari a circa 30 m di depositi vulcanici intervallati da paleosuoli che sovrasta una successione litologica composta prevalentemente da argille limose e limi argillosi.
- Da un punto di vista **idrogeologico**, il sito in esame appartiene alla zona in sinistra Tevere a nord dell'Aniene ed afferisce quindi all'unità idrogeologica dei Monti Albani. La serie argillosa marina delle Unità di Monte Vaticano e di quella di Monte Mario, caratterizzate da permeabilità molto basse, rappresenta la base di ogni circolazione idrica sotterranea in tutta l'area. Le isofreatiche restituiscono una direzione di flusso generalmente verso Sud-Ovest e **quote piezometriche intorno ai 30 m s.l.m**.
- In base alle indagini effettuate da Regione Lazio tra il 2003 ed il 2012 risulta che presso l'area di studio si ha una probabilità **0-1%** che una generica abitazione abbia una concentrazione di radon superiore a 300 Bq/m^3.
- Visti gli attuali riferimenti normativi per i luoghi di lavoro e per le abitazioni private, in particolare la Direttiva 2013/59/Euratom, si può assumere come valore di riferimento da non superare negli ambienti indoor 300 Bq/m3 (media annua).
- Sono state organizzate due indagini strumentali a supporto del Data Center esistente A e dei futuri Data Center B, C, D, E situati presso il Tecnopolo Tiburtino in comune di Roma. In particolare:

- presso il **Data Center A**, in data **19/02/2025,** ha avuto inizio una campagna di monitoraggio annuale di monitoraggio radon così come previsto da D. Lgs n.101/2020 tramite l'utilizzo di rivelatori **passivi CR39** che si concluderà a febbraio 2026.
- Presso l'area in cui sorgeranno i Data Center B-C-D-E è stata eseguita apposita campagna per la determinazione del rischio potenziale Radon mediante metodologia **"soil radon"**.

- Per quanto riguarda l'indagine di misura di "**soil radon**" effettuata presso l'area in cui sorgeranno i Data Center B-C-D-E, sono state eseguite **10 rilevazioni preliminari di "Soil Radon"**, inserendo sonde nel terreno per una profondità di circa 60-80 cm al fine di rilevare mediante opportuna strumentazione elettronica la concentrazione di gas Radon. I valori di concentrazione rilevati nel terreno si sono riscontrati valori che variano da un minimo di 92 Bq/mc, ad un massimo di 95.003 Bq/mc. All'interno dell'area di progetto è stato determinato un Potenziale Radon basso in 6 punti di misura e medio in 4 punti di misura. Il primo screening sulle aree non edificate indica un potenziale di radon **BASSO/MEDIO BASSO** che comunque potrà essere definito sulla base degli esiti del monitoraggio in essere nel Data Center A.



- **<u>In relazione ai dati bibliografici ed ai valori rilevati non risulta preventivamente necessario prevedere opere per la riduzione e mitigazione della presenza i livelli di radon.</u>**
- <u>Una volta conclusi gli edifici in progetto dovranno essere avviate le verifiche stabilite dal D.Lgs. 101/2020 e ss.mm.ii..</u>

Bergamo (BG), 13/03/2025 Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020

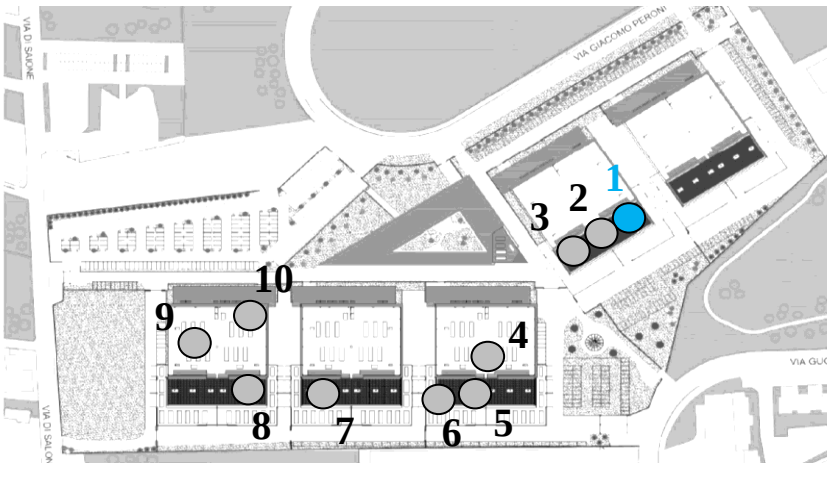
dott. ing. Alberto Bonaldi

Allegato 1 - Rapporti di prova indagini Soil-Radon

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**1**	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0151	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	91	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = <1 → **IR = BASSO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

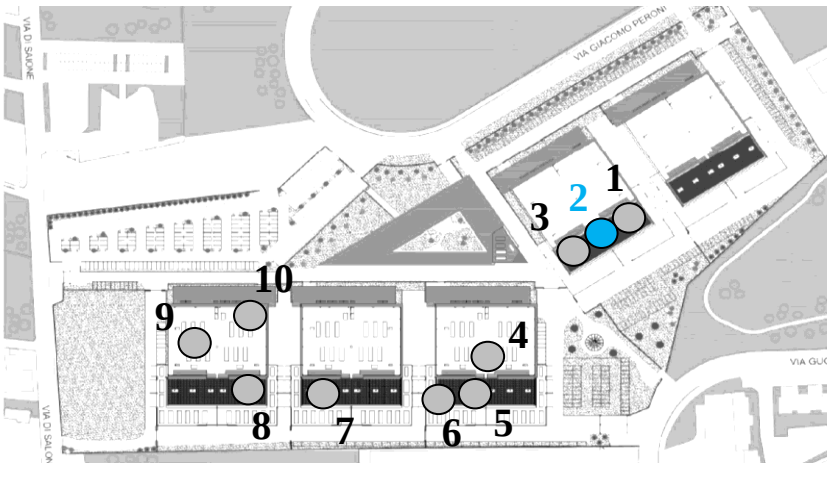
ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**2**
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0152
DATA EMISSIONE	25/02/2025
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.

Rif. REL/25/RAD/0471

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	806	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = <1 → **IR = BASSO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

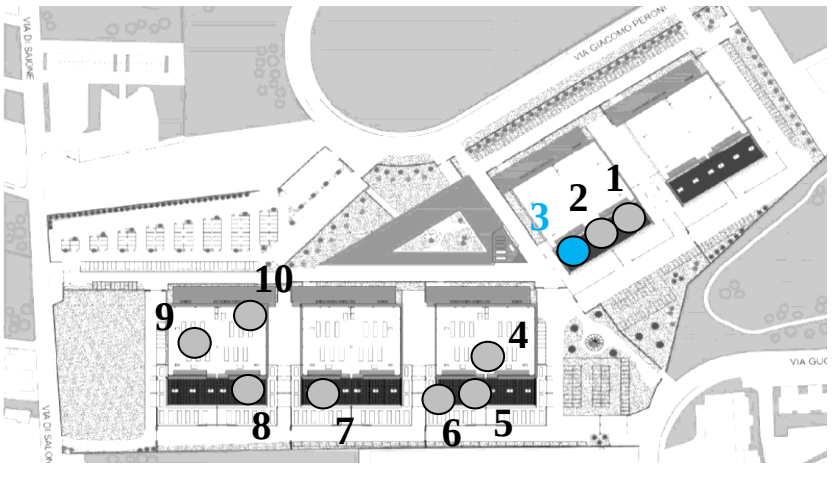
Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**3**	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0153	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	35397	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 11 → **IR = MEDIO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

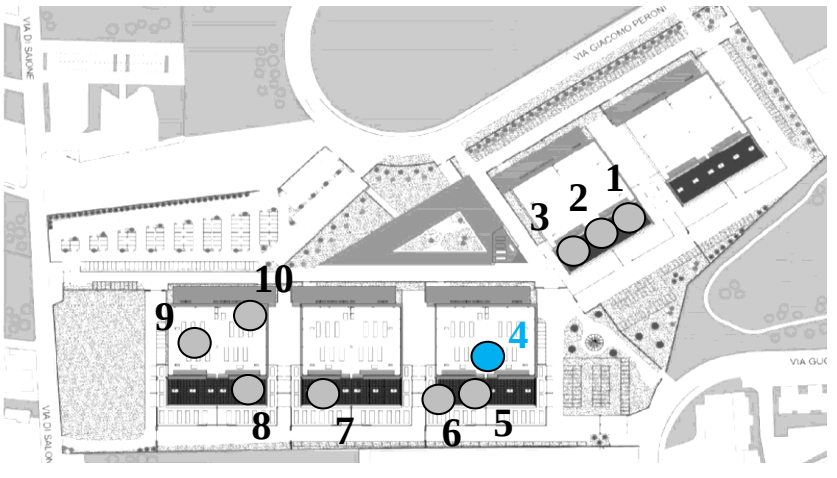
Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**4**	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0154	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	40229	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 13 → **IR = MEDIO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

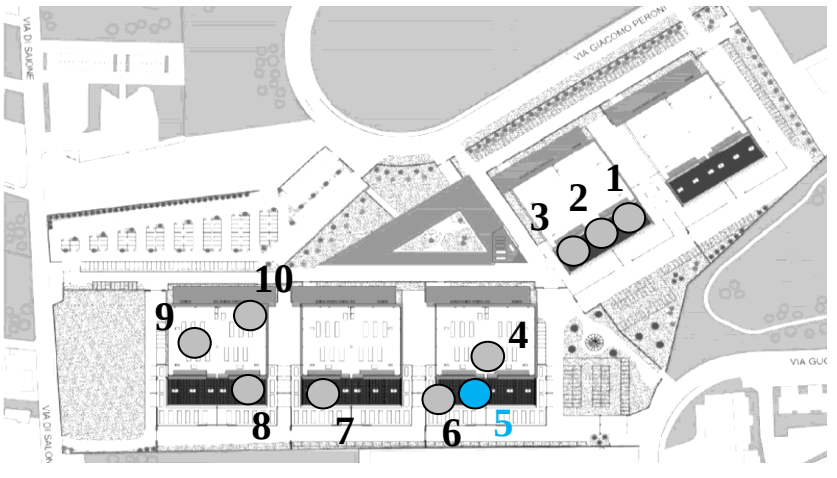
Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**5**	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0155	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	95003	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 31 → **IR = MEDIO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

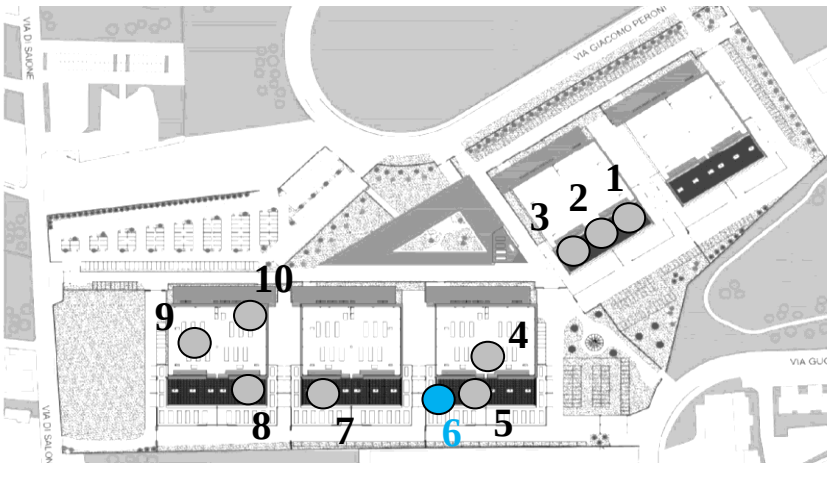
Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**6**	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0156	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	4465	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 1 → **IR = BASSO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

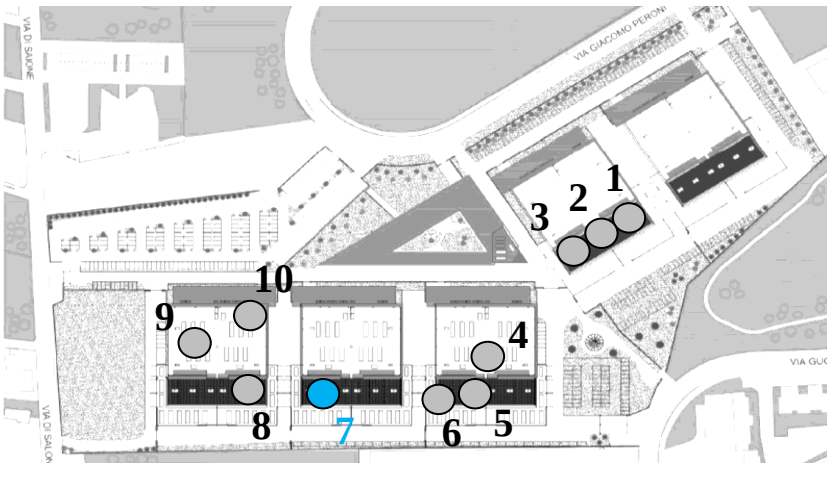
Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	7	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0157	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	7524	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 2 → **IR = BASSO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

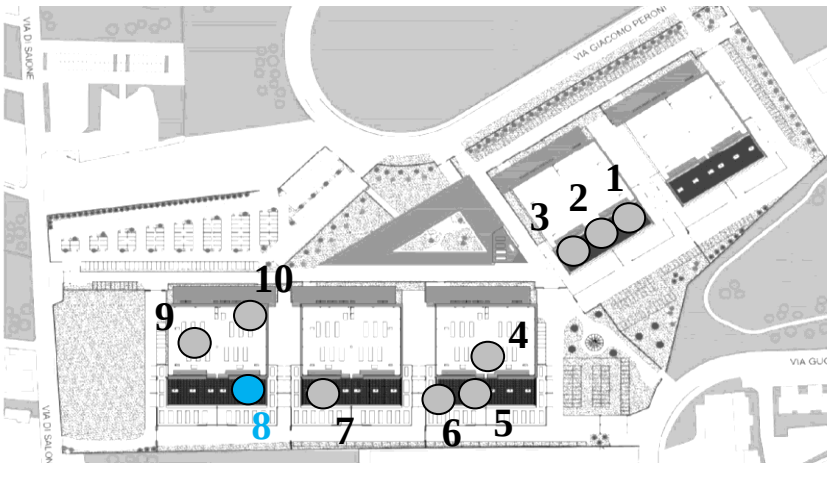
ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**8**
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0158
DATA EMISSIONE	25/02/2025
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.

Rif. REL/25/RAD/0471

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	17187	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 5 → **IR = BASSO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

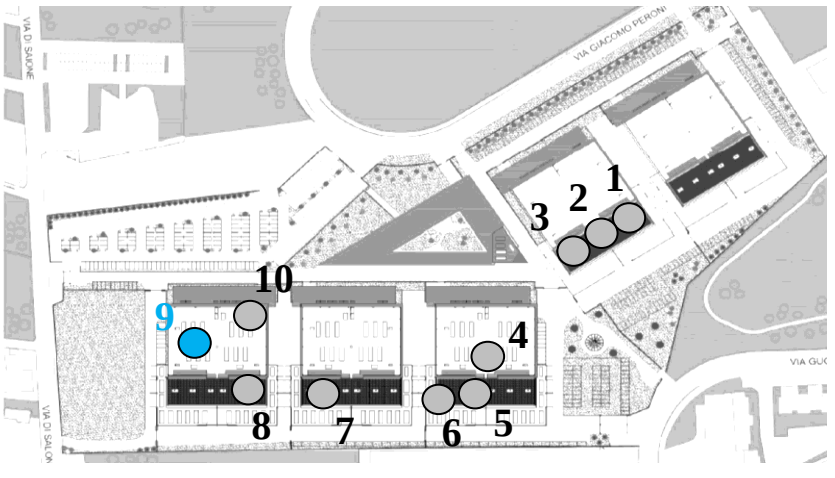
Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**9**	**Rif.** REL/25/RAD/0471
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0159	
DATA EMISSIONE	25/02/2025	
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon	
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico	
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025	
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino	
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.	

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	81138	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 27 → **IR = MEDIO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

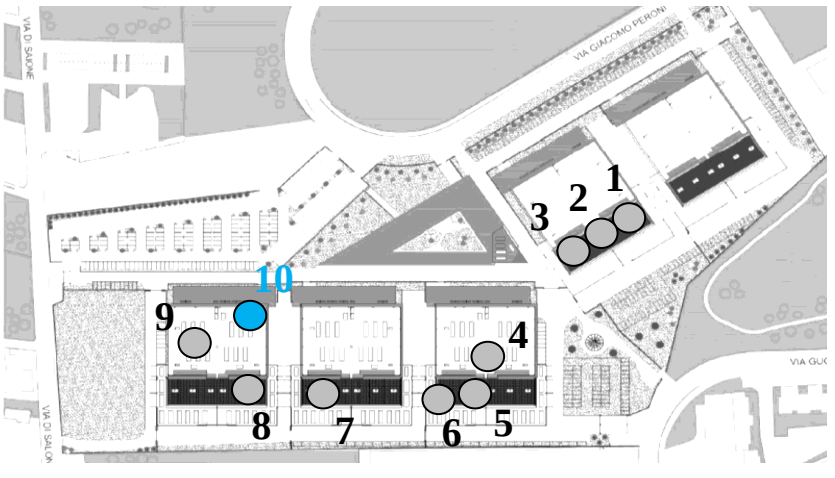
ing. Alberto Bonaldi

ARUBA S.p.a.
Sede Legale: Via San Clemente, 53 - 24036 Ponte San Pietro (BG)
Insediamento: Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM)
P.I. e **n. iscrizione reg. Imprese:** 01573850516 | N. REA: BG-434483
Tel. 05750505 | **PEC**. aruba@aruba.pec.it
www.aruba.it

PUNTO N.	**10**
RAPPORTO DI PROVA	RDP/25/0160
DATA EMISSIONE	25/02/2025
CATEGORIA CAMPIONE	Soil Radon
CAMPIONATO DA	Ns. tecnico
DATA DI CAMPIONAMENTO	19/02/2025
PRESSO	Via Giacomo Peroni, 380 - 00131 Roma (RM) - Tecnopolo Tiburtino
COMMITTENTE	ARUBA S.p.a.

Rif. REL/25/RAD/0471

INQUADRAMENTO AREA INDAGINE



Rn misurato	4408	[Bq/m3]
k misurata	1.02E-13	[mq]

PR = (Rn – 1) / (-log k – 10)

Rn [kBq/m3]

N.B. il dato di K è un dato medio ricavato da misurazioni in situ con "permeametro Moroni"

POTENZIALE RADON CALCOLATO

PR = 1 → **IR = BASSO**

CORRISPONDENZA TRA CLASSI DI RISCHIO

PR		IR
PR < 10	→	BASSO
10 ≤ PR < 35	→	MEDIO
PR > 35	→	ALTO

IR E PROTEZIONE DELL'EDIFICIO

Il tecnico esperto in interventi radon ai sensi del d.lgs. 101/2020 e ss.mm.ii.

ing. Alberto Bonaldi